

มะนาวพันธุ์ พิจิตร 1

Lime Variety : Phichit 1

ณรงค์ แดงเปี่ยม ^{1/}	เสงี่ยม แจ่มจำรูญ ^{1/}	วสุรณ ฝ่องสมบูรณ์ ^{1/}	ปัญญา ทยานานนท์ ^{1/}
สุธน สุวรรณบุตร ^{1/}	นรินทร์ พูลเพิ่ม ^{2/}	กัลยา เนตรกัลยามิตร ^{2/}	ดิเรก ตนพะยอม ^{3/}
ทวีศักดิ์ แสงอุดม ^{3/}	เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล ^{4/}	กุศล อมมา ^{5/}	
Narong Dangpium ^{1/}	Sangiam Jamjamroon ^{1/}	Wasan Pongsomboon ^{1/}	Phanya Tayamanont ^{1/}
Suthon Suwannabut ^{1/}	Narin Poolperm ^{2/}	Kanlaya Netkanlayamith ^{2/}	Direk Tonpayom ^{3/}
Taweesak Sangudom ^{3/}	Penjan Suttanukoon ^{4/}	Kuson Tomma ^{5/}	

ABSTRACT

The new hybrid lime namely, "Phichit 1" was selected from the Pan variety x Nam Hom variety which crossed at Phichit Agricultural Research and Development Center during 1996-2000. The 300 hybrid lines were planted and selected in the criteria of good growth, canker disease resistance and high yield. The seven promising lines, with high yield and canker disease resistance were selected. Yield trial began in 2006-2010 at Phichit Agricultural Research and Development Center and Sukhothai Horticultural Research Center. The two promising lines, B18 and M33 were planted and compared with the control varieties; Pan Rumpai and L4 (Pan x Nang kuntulee). After planting for 4 years, the fruit quality of Phichit 1 was better than Pan Rumpai. The percentage of canker disease on Phichit 1 was less than Pan Rumpai. They were 17.15 and 78.3 percent respectively. Phichit 1 was better growth than Pan Rumpai with the height of trees were 219 and 121 centimeter respectively. On the other hand, respectively in the production of Phichit 1 was more yield than Pan Rumpai with 794 Kg/rai and 104 Kg/rai. The juice volume of Phichit 1 was 20.5 ml/fruit higher than Pan Rumpai 17.5 ml/fruit. Currently, this variety was introduced and distributed to the farmers more than 450,000 plants.

Key words: lime, canker disease

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร 6600 โทร.0-5699-0035

^{1/} Phichit Agricultural Research and Development Center, Phichit 66000, Thailand, Tel.0-5699-0035

^{2/} สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จ.พิษณุโลก 65130 โทร.0-5531-1305

^{2/} Office of Agricultural Research and Development Region2, Phitsanulok 65130, Thailand, Tel.0-5531-1305

^{3/} สถาบันวิจัยพืชสวน กรุงเทพฯ 10900 โทร.02-579-2759, 02-579-9545

^{3/} Horticulture Research Institute, Bangkok 10900, Thailand, Tel. 02-579-2759, 02-579-9545

^{4/} ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จ.สุโขทัย 64190 โทร.0-5567-9085-6

^{4/} Sukhothai Horticultural Research Center, Sukhothai 64190, Thailand, Tel.0-5567-9085-6

^{5/} สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จ.ขอนแก่น 40002 โทร.0-4320-3504

^{5/} Office of Agricultural Research and Development Region3, Khonkaen 40002, Thailand, Tel. 0-4320-3504

บทคัดย่อ

มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 เป็นมะนาวที่คัดเลือกได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์มะนาวเป็นรำไพ เป็นแม่กับพันธุ์น้ำหอมเป็นพ่อ ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2539-2543 คัดเลือกต้นกล้าลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตดี มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ไปปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ 300 สายพันธุ์ ได้ต้นที่ดีเด่น 7 พันธุ์ คือ B18, I17, J17, M1, M7, M9 และ M33 (พิจิตร 1) ปี พ.ศ. 2549-2553 นำสายพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง มีทรงผลแป้นและต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ไปปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย 2 พันธุ์ คือ B18 และ M33 โดยมีพันธุ์เป็นรำไพ และ L4 ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมจากพันธุ์เป็นรำไพกับพันธุ์หนังคนทุกลี เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ เมื่อมะนาวอายุ 4 ปี พบว่า มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีคุณลักษณะต่างๆ ดีกว่าพันธุ์เป็นรำไพ มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์โดยพบอาการของโรคที่ใบร้อยละ 17.15 ส่วนพันธุ์เป็นรำไพพบอาการของโรคสูงถึงร้อยละ 78.3 นอกจากนี้ยังมีการเจริญเติบโตเร็ว ทรงต้นสูงเฉลี่ย 219 เซนติเมตร พันธุ์เป็นรำไพสูงเฉลี่ย 121 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเร็วและให้ผลผลิตสูง เฉลี่ย 3 ปี 794 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์เป็นรำไพให้ผลผลิตเฉลี่ย 104 กิโลกรัม/ไร่ ทรงผลแป้นตรงตามความต้องการของตลาด มีปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 20.5 มิลลิลิตรต่อผล สูงกว่าพันธุ์เป็นรำไพร้อยละ 17.5 และมีกลิ่นหอม จากการแนะนำพันธุ์และเผยแพร่พันธุ์ ปัจจุบันมีเกษตรกรสนใจนามะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ไปปลูกในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศมากกว่า 450,000 ต้น

คำหลัก: มะนาว, โรคแคงเกอร์

คำนำ

มะนาวเป็นพืชสกุลส้ม (*Citrus* sp.) ที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่ง นิยมใช้ในการประกอบอาหาร เนื่องจากมีความจำเพาะของรสชาติและกลิ่นหอมของน้ำคั้น ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะนาว 96,056 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิตแล้ว 93,017 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 96.8 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ผลผลิตรวม 120,141 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบุรี สมุทรสาคร สุราษฎร์ธานี ราชบุรี และพิจิตร พันธุ์มะนาวที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด คือ มะนาวพันธุ์แป้น (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2551) คิดเป็นร้อยละ 74.64 ของพื้นที่ปลูกมะนาวทั้งหมด (เปรม และคณะ, 2552) ปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรผู้ปลูกมะนาว คือ การระบาดของโรคแคงเกอร์ ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Syn. *Xanthomonas campestris* pv. *citri*) โดยเชื้อสาเหตุของโรคแคงเกอร์ที่พบในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่ม Canker A หรือ Asiatic canker (ณัฐวิมา, 2551) โดยมะนาวพื้นเมืองและมะนาวแป้น (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์สูง พบการระบาดอย่างรุนแรงในช่วงฤดูฝนซึ่งอากาศมีความชื้นสูง และมีฝนตกติดต่อกัน เชื้อสามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของพืชทั้งใบ กิ่ง ลำต้น และผลมะนาว

เนื่องจากพื้นที่ปลูกมะนาวส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่ในเขตภาคกลางและภาคใต้ โดยมีพื้นที่ปลูกรวมกันทั้ง 2 ภาค 78,092 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 81.2 ของพื้นที่ปลูกมะนาวทั้งประเทศ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุกและความชื้นสูง ทำให้เกิดการระบาดของโรคแคงเกอร์อย่างรุนแรง ประกอบกับพันธุ์มะนาวที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นพันธุ์มะนาวที่มีความอ่อนแอต่อโรคแคงเกอร์ ทำให้ปัญหาการระบาดของโรคแคงเกอร์ในมะนาวรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ เมื่อเชื้อเข้าทำลายจะทำให้ต้นมะนาวทรุดโทรม ใบร่วง ผลผลิตลดลง และไม่มีคุณภาพ (อำไพวรรณ และคณะ, 2527) ทำให้เกษตรกรเริ่มมีการปลูกมะนาวใหม่ลดน้อยลงและมีการปรับเปลี่ยนมะนาวเก่าที่ทรุดโทรมออกด้วย โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะนาวลดลงจากในปี พ.ศ. 2552 ประมาณ 6,320 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.2 ของพื้นที่ปลูกมะนาวทั้งหมด จึงอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนผลผลิตมะนาวเพื่อการบริโภคได้ในอนาคต

ดังนั้นการเลือกใช้พันธุ์มะนาวที่มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะนาวให้มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีเหมาะสมต่อการปลูกเป็นการค้า เป็นทางเลือกให้เกษตรกรนำไปปลูกทดแทนมะนาวพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตดีขึ้น กู้مค่าต่อการลงทุน และมีแนวโน้มการขยายตลาดมะนาวให้กว้างมากขึ้นทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ

อุปกรณ์และวิธีการ

ปรับปรุงพันธุ์มะนาวให้มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์และผลผลิตมีคุณภาพดี โดยมีแผนดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. คัดเลือกพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่
2. ผสมพันธุ์มะนาวระหว่างพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อ ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ และผลผลิตมีคุณภาพดี (Figure 1)

3. คัดเลือกกล่อมะนาวลูกผสมที่เจริญเติบโตดี แข็งแรง และไม่เป็นโรคแคงเกอร์ลงปลูก
4. คัดเลือกพันธุ์ลูกผสมที่มีความต้านทานโรคแคงเกอร์และให้ผลผลิตดีมีคุณภาพ
5. ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม

ดำเนินการตามแผนการทดลอง 5 ขั้นตอน คือ

1. ปี พ.ศ. 2539 คัดเลือกมะนาวพันธุ์แม่ พันธุ์แป้นรำไพ (ผลผลิตมีคุณภาพดี) และพันธุ์พ่อ พันธุ์น้ำหอม หนังกันธูลี ตาฮิติ (มีความต้านทานโรคแคงเกอร์)
2. ปี พ.ศ. 2540 ผสมพันธุ์ระหว่างมะนาวพันธุ์แป้นรำไพและพันธุ์น้ำหอม หนังกันธูลีและตาฮิติ
3. ปี พ.ศ. 2541 คัดเลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตดี ไม่เป็นโรคแคงเกอร์ จากกลุ่มผสม แป้นxน้ำหอม 300ต้น, แป้นxหนังกันธูลี 300 ต้น ลงปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ (ส่วนกลุ่มผสม แป้นxตาฮิติ ผสมไม่ติด)

4. ปี พ.ศ. 2543 คัดเลือกต้นพันธุ์มะนาวลูกผสมที่มีความต้านทานต่อโรคแคงเกอร์ และให้ผลผลิตดี มีคุณภาพ ได้จำนวน 8 พันธุ์ เป็นลูกผสม เป็นxน้ำหอม 7 พันธุ์ และ เป็นxหนังคันธุลี 1 พันธุ์

5. ปี พ.ศ. 2549-2553 ทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม จำนวน 3 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เป็นรำไพ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ แต่ละพันธุ์ปลูก 4 ต้นต่อซ้ำ ระยะปลูก 4x4 เมตร จำนวน 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผสมและคัดเลือกพันธุ์มะนาว

1.1 การผสมพันธุ์มะนาว ผสมพันธุ์มะนาวระหว่างมะนาวพันธุ์เป็นรำไพเป็นพันธุ์แม่และมะนาวพันธุ์น้ำหอม หนังคันธุลี ตาฮิติ เป็นพันธุ์พ่อ นำเมล็ดมะนาวลูกผสมที่ได้เพาะเป็นต้นกล้า คัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรงและไม่เป็นโรคแคงเกอร์จากทุกกลุ่มผสมลงปลูกได้จำนวน 600 ต้น โดยแบ่งเป็น เป็นxน้ำหอม 300 ต้น, เป็นxหนังคันธุลี 300 ต้น ลงปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ ส่วนกลุ่มผสมเป็นxตาฮิติ ผสมไม่ติด

1.2 การคัดเลือกพันธุ์มะนาว คัดเลือกพันธุ์มะนาวโดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ

1. ต้านทานต่อโรคแคงเกอร์
2. มีการเจริญเติบโตดี
3. มีลักษณะทรงผลเป็นหรือกลม เปลือกบางน้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร กลิ่นหอม ผิวผลมัน
4. ให้ผลผลิตสูง
5. มีปริมาณน้ำคั้นมาก มีวิตามินซีสูง

ผลการคัดเลือก สามารถคัดเลือกมะนาวลูกผสมที่มีลักษณะตามเกณฑ์การคัดเลือกได้ 8 พันธุ์ คือ B18, I17, J17, M1, M7, M9, พิจิตร 1 และ L4 (Table 1)

2. การทดสอบพันธุ์มะนาวลูกผสม

ทำการปลูกทดสอบมะนาวลูกผสมที่มีทรงผลเป็นตามความต้องการของตลาดจำนวน 3 พันธุ์ โดยมีพันธุ์มะนาวเป็นรำไพเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการ 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย พบว่า มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 พบการเกิดโรคบนใบร้อยละ 17.15 แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่พบการเกิดโรคแคงเกอร์บนใบร้อยละ 78.3 (Table 2, Figure 2) ด้านการเจริญเติบโตมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์เป็นรำไพทั้ง 2 แหล่งปลูก พันธุ์พิจิตร 1 มีความสูงต้นเฉลี่ย 219 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 121 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม พันธุ์พิจิตร 1 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 352 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 141 เซนติเมตร ด้านเส้นรอบวงโคนต้น พันธุ์พิจิตร 1 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 32.9 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 13.7 เซนติเมตร (Table 3)

Table 1. Canker disease resistance rate and fruit quality of 8 promising lines at Phichit Agricultural Research and Development Center (2000 C.E.)^{1/}

Varieties	Hybrid	Canker disease resistance rate	Fruit shape	Fruit weight (g)	Fruit rind thickness (mm)	Juice volume (%)	Acidity (%)	Vitamin C
B18	Pan x Nam Hom	Resistance	Oblate shape	43	2.0	35.0	8.5	20
I17	Pan x Nam Hom	Resistance	Round shape	55	2.0	32.0	7.5	35
J17	Pan x Nam Hom	Moderately resistant	Oblate shape	45	1.0	31.0	7.5	50
M1	Pan x Nam Hom	Moderately resistant	Round shape	50	1.5	34.0	8.0	45
M7	Pan x Nam Hom	Resistance	Round shape	65	2.0	36.0	7.5	50
M9	Pan x Nam Hom	Resistance	Ellipsoid shape	92	2.0	35.0	8.5	40
Phichit 1	Pan x Nam Hom	Resistance	Oblate shape	95	1.5	34.0	7.5	55
L4	Pan x Nang kuntulee	Resistance	Oblate shape	146	0.2	37.0	7.0	50

^{1/} Narong et al. (2000)

Canker disease resistance rate (Siripong, 1979 ; Sunee et al.,1992 ; Burhan et al., 2007)

Disease intensity (%)	Resistance rate
Less than 1%	Immune/ Highly resistant
Between 1-25%	Resistant
Between 25-50%	Moderately resistant
Between 50-75%	Susceptible
More than 75%	Highly susceptible

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบอื่นๆ พันธุ์พิจิตร 1 ให้ผลผลิตสูงสุดทั้ง 2 แห่ง เฉลี่ย 794 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 104 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4, Figure 3) น้ำหนักผล พันธุ์พิจิตร 1 มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 67.2 กรัมต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 49.6 กรัมต่อผล ขนาดผลพันธุ์พิจิตร 1 มีขนาดของผลกว้างเฉลี่ย 5.0 เซนติเมตร ความสูงผล 4.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีขนาดผลกว้างเฉลี่ย 4.6 เซนติเมตร สูงผล 4.3 เซนติเมตร ความหนาเปลือกพันธุ์พิจิตร 1 มีความหนาเปลือก 2.4 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีความหนาเปลือก 1.7 มิลลิเมตร จำนวนกลีบพันธุ์พิจิตร 1 มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 11.1 กลีบต่อผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 11.5 กลีบต่อผล ปริมาณน้ำคั้นพิจิตร 1 มีปริมาณน้ำคั้น 20.5 มิลลิลิตรต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 17.5 มิลลิลิตรต่อผล จำนวนเมล็ดพันธุ์พิจิตร 1 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 28.7 เมล็ดต่อผล แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 14.6 เมล็ดต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พันธุ์พิจิตร 1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 7.0 °Brix แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เป็นรำไพที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) 7.7 °Brix (Table 5, 6, Figure 4)

Table 2. Canker disease resistance, width and number of the lesions on leaves of Phichit 1 and compare varieties at Phichit Agricultural Research and Development Center^{1/}

Varieties	Diseased leaves ^{2/} (%)	Width of lesion (mm.)	Number of lesions (lesions/leaf)	Canker disease resistance rate
Phichit 1	17.15 b	1.42 b	3.76 ab	Resistant
B18	14.15ab	1.23 b	5.36 b	Resistant
L4	4.57 a	0.76 a	1.23 a	Resistant
Pan Rumpai	78.30 c	1.84 c	22.96 c	Highly susceptible
CV (%)	14.9	12.6	17.1	

^{1/} Means in the same column followed by a common letter are not significantly at the 5% level by DMRT

^{2/} Diseased leaves (%) = $\frac{\text{Diseased leaves} \times 100}{\text{Total leaves}}$ (Leksomboon et al., 2001)

Table 3. The growth of Phichit 1 and compare varieties (4th year) at Phichit Agricultural Research and Development Center and Sukhothai Horticultural Research Center ^{1/}

Varieties	Tree height (cm)			Tree diameter (cm)			Tree perimeter (cm)		
	Phichit	Sukhothai	Ave.	Phichit	Sukhothai	Ave.	Phichit	Sukhothai	Ave.
Phichit 1	221 a	216 a	219	352 a	351 a	352	32.1 a	29.7 a	30.9
B18	202 ab	176 ab	189	300 a	222 b	261	29.3 a	21.4 a	25.4
L4	232 a	216 a	224	316 a	348 a	332	31.6 a	30.5 a	31.1
Pan Rumpai	170 b	72 b	121	199 b	83 c	141	19.1 b	8.2 b	13.7
CV (%)	8.7	15.8		12.0	9.7		10.5	8.4	

^{1/} Means in the same column followed by a common letter are not significantly at the 5% level by DMRT

Table 4. Yield of Phichit 1 and compare varieties at Phichit Agricultural Research and Development Center and Sukhothai Horticultural Research Center (2006-2010) ^{1/}

Varieties	2 th year		3 rd year		4 th year		Average (Kg/rai)
	Phichit	Sukhothai	Phichit	Sukhothai	Phichit	Sukhothai	
Phichit 1	633	191 a	1,034 a	348 a	1,905 a	653 a	794
B18	141	17 b	591 b	22 b	860 b	15 b	275
L4	-	16 b	244 b	23 b	416 bc	41 b	126
Pan Rumpai	100	10 b	301 b	5 b	196 c	12 b	104
CV (%)		40.4	30.2	33.5	24.2	29.3	

^{1/} Means in the same column followed by a common letter are not significantly at the 5% level by DMRT

Table 5. Comparison of fruit quality of Pichit 1 and other varieties

Varieties	Fruit weight (g)	Fruit size (cm)		Rind thickness (mm)	Number of segment	Number of seed	Juice (ml)	TSS ^{2/} (°Brix)
		Diameter	Length					
Pichit 1	67.2 a	5.0 a	4.7 a	2.4 b	11.1 a	28.7 b	20.5 a	7.0 b
B18	50.5 c	4.6 b	4.4 b	2.2 b	10.0 b	11.7 a	19.2 ab	8.0 a
L4	58.9 b	4.9 a	4.3 b	2.3 b	10.7 ab	16.8 a	18.8ab	7.2 b
Pan Rumpai	49.6 c	4.6 b	4.3 b	1.7 a	11.5 a	14.6 a	17.5 b	7.7 a
CV (%)	4.5	1.4	1.7	5.5	4.1	13.2	5.2	1.8

^{1/} Means in the same column followed by a common letter are not significantly at the 5% level by DMRT

^{2/} Total Soluble Solids by Hand Refractometer

Table 6. Characteristic of Phichit 1 compare with Pan Rumpai (mother) and Nam Hom (father)

Characteristic ^{1/}	Phichit 1	Pan Rumpai	Nam Hom
1. Growth habit	spreading	spreading	spreading
2. Presence of spine	present	present	present
3. Length of spine	0.66	0.7	0.4
4. Leaf blade shape	ovate	ovate	elliptic
5. Leaf size; width x length (cm)	4.5x8.6	4.3x7.3	3.5x8.2
6. Incisions of margin	crenate	crenate	crenate
7. Shape tip	obtuse	obtuse	acute
8. Presence of wings	present	present	absent
9. Wing size; width x length (cm)	0.3x0.9	0.48x1.04	absent
10. Length of petiole (cm)	1.3	1.4	0.8
11. Green color of blade	dark green	dark green	green with yellow
12. Position of inflorescence	terminal and axillary on branch	terminal and axillary on branch	terminal and axillary on branch
13. Inflorescence color	white	white	white with purple
14. Clustering of fruits	aggregate fruit	aggregate fruit	simple/aggregate fruit
15. Fruit shape	oblate	oblate	spheroid
16. Fruit size; width x length (cm)	5.0x4.7	4.6x4.3	4.9x5.1
17. Fruit surface color	green	green	green with yellow
18. Fruit rind thickness (mm)	2.4	1.7	1.8
19. Main color of flesh ^{2/}	Green-Yellow G.149/C	Green-Yellow G.149/B	Yellow Group 9/C
20. Number of segments	11.1	11.5	10.0
21. Scent	strong	strong	less
22. Juiciness color	pale green	pale green	pale yellow
23. Total soluble solid (°Brix)	7.0	7.7	7.6
24. Numbers of seed (seeds/fruit)	28.7	14.6	14.0
25. Seed shape	ovate	ovate	spindle
26. Seed color	brown	brown	brown
27. Time of maturity (month)	5	4	4
28. Juice volume (mm/fruit)	20.5	17.5	29.4
29. Vitamin C content (mg/100g) ^{3/}	40.5	37	50
30. Acidity (%) ^{3/}	8.8	7.0	6.5

^{1/} Lime and hybrid characteristic data. Plant Varieties Protection Division Department of Agriculture.

^{2/} The Royal Horticultural Society

^{3/} Narong et al. (2000)



Figure 1. Breeding of lime (left) and seeding (right)



Figure 2. Canker disease on leaves of Phichit 1 (left) and Pan Rumpai (right)



Figure 3. Flowering (left) and bearing fruit (right) of Phichit 1



Figure 4. Fruit shape of Phichit 1 (left) compare with Pan Rumpai (right)

สรุปผลการทดลอง

จากการปรับปรุงพันธุ์มะนาวโดยการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มะนาวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539-2553 ได้พันธุ์มะนาวพันธุ์ใหม่ 1 พันธุ์ คือ มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 เป็นพันธุ์มะนาวที่มีลักษณะดีเด่น คือ ต้านทานต่อโรคแคงเกอร์โดยพบการเกิดโรคแคงเกอร์เพียงร้อยละ 17.15 แตกต่างจากมะนาวพันธุ์เป็นรำไพ (พันธุ์การค้า) ที่เป็นโรคสูงถึงร้อยละ 78.3 และนอกจากนี้ยังให้ผลผลิตสูงกว่ามะนาวพันธุ์เป็นรำไพ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 794 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์เป็นรำไพให้ผลผลิตเฉลี่ย 104 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านคุณภาพผลผลิตมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 จะมีทรงผลแป้นและขนาดผลใหญ่ 67.2 กรัม มากกว่าพันธุ์เป็นรำไพร้อยละ 35.5 และให้ปริมาณน้ำคั้นต่อผล 20.5 มิลลิลิตร มากกว่ามะนาวพันธุ์เป็นรำไพร้อยละ 17.5

การนำไปใช้ประโยชน์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหลายแห่ง ของกรมวิชาการเกษตร เช่น จ.พิจิตร สุโขทัย เพชรบุรี บุรีรัมย์ และหน่วยงานภาคเอกชนในหลายจังหวัด เช่น จ.สุโขทัย พิชญ์โลก พิจิตร ชลบุรี เชียงใหม่ และ นครศรีธรรมราช ได้นำมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ไปปลูกแนะนำและขยายพันธุ์ออกสู่เกษตรกรทั่วประเทศแล้วมากกว่า 450,000 ต้น

หน่วยงานของภาครัฐและเอกชนที่นำมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ไปปลูกขยายผลแนะนำเกษตรกรในพื้นที่

หน่วยงาน	การดำเนินการ	ขยายถึงพันธุ์ จำนวน (ต้น)
1.) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร	ปลูกแนะนำ/ขยายพันธุ์	7,000
2.) ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย	ปลูกแนะนำ/ขยายพันธุ์	5,000
3.) มูลนิธิชัยพัฒนา อ.บางมูลนาก จ.พิจิตร	ปลูกแนะนำ/ขยายพันธุ์	3,000
4.) มูลนิธิชัยพัฒนา บ้านบึงแวงและบ้านหนองไผ่ จ. พิชญ์โลก	ปลูกแนะนำ/ขยายพันธุ์	5,000
5.) องค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร	สนับสนุนกิ่งพันธุ์เกษตรกร	3,000
6.) ศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีฟาร์ม จ.สุโขทัย	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	30,000
7.) สวนคุณทองฮ้อย มะโพงเพ็ง จ.พิจิตร	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	200,000
8.) สวนคุณวัง สุขประเสริฐ จ.พิจิตร	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	200,000
9.) สวนผู้พัน จ.นครศรีธรรมราช	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	10,000
10.) สวนคุณธนวัตร จ.เชียงใหม่	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	1,000
11.) สมาคมพัฒนาประชากรและชุมชน (คุณมีชัย วีระไวทยะ)	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	1,000
12.) สวนขวัญพรรณไม้ จ.เชียงใหม่	ปลูกเป็นการค้า/ขยายพันธุ์	5,000
รวม		470,000

การติดตามการใช้ประโยชน์มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ในแปลงเกษตรกร

	
มูลนิธิชัยพัฒนา จ.พิจิตร	มูลนิธิชัยพัฒนา จ.พิษณุโลก
	
องค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร	คุณอนงค์วรรณ เทพสุทิน จ.สุโขทัย
	
คุณทองย้อย มะโพงเพ็ง จ.พิจิตร	คุณวัง สุขประเสริฐ จ.พิจิตร
	
คุณธนวัตร รัตนถาวร จ.เชียงใหม่	คุณสมพิศ เกตุงาม จ.พิจิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จ.พิษณุโลก ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนงานวิจัย จนทำให้มะนาวพันธุ์พิจิตร 1 มีการเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้สนใจ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของมูลนิธิชัยพัฒนา จ.พิจิตร และ จ.พิษณุโลก ที่ได้นำมะนาวพันธุ์พิจิตร 1 ไปปลูกขยายผลสู่เกษตรกรในเขตพื้นที่ ขอขอบคุณเกษตรกร เช่น คุณทองย้อย มะโพงเพ็ง, คุณวัง สุขประเสริฐ คุณสมพิศ เกตุงาม, คุณชนวัตร รัตนถาวร, คุณอนงค์วรรณ เทพสุทิน และคุณมีชัย วีระไวทยะ ที่ได้ขยายผลมะนาวพิจิตร 1 ออกไปสู่เกษตรกรอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยที่ร่วมดำเนินการทดลองงานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ณรงค์ แดงเปี่ยม นรินทร์ พูลเพิ่ม ดวงพร อมัตริตนะ. 2543. การผสมพันธุ์มะนาวเพื่อต้านทานโรค แลงเกอร์. หน้า 1-12 ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีทดลองเครือข่าย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- ณัฐจิรา โฆษิตเจริญกุล. 2551. โรคแลงเกอร์ของพืชตระกูลส้ม. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 75 หน้า.
- เปรม ฌ สงขลา, จิระเดช แจ่มสว่าง, กรกัญญา อักษรเนียม, วรณภา เสนาคี, อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี และปานศิริ นิบุญธรรม. 2552. การลงทุนสร้างสวนมะนาวเชิงธุรกิจมืออาชีพ. บริษัทแอดมิพรินดิง จำกัด กรุงเทพฯ. 120 หน้า.
- ศิริพงษ์ คุ้มภัย. 2522. การปรับปรุงพันธุ์พืชต้านทานโรค. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน. กองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 10 หน้า.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2551. รายงานผลการสำรวจมะนาวปี 2551 เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 409. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 55 หน้า.
- สุนีย์ ศรีสิงห์, ประพิศ วองเทียม, ดนัย สุขหาร และเดชา อุปถัมภ์. 2535. การศึกษาปฏิกิริยาของมันสำปะหลังบางสายพันธุ์ต่อโรคใบจุดสีน้ำตาล. หน้า 491-502. ใน รายงานผลงานวิจัยมันสำปะหลังปี พ.ศ. 2535. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง, ระยอง.
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร. (วันที่ 14 สิงหาคม 2555) รายละเอียดสำคัญของพันธุ์พืชใหม่ มะนาวไทย ที่มา [http://www.doa.go.th/pvp/index/krom27\(3\).pdf](http://www.doa.go.th/pvp/index/krom27(3).pdf)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (วันที่ 3 ธันวาคม 2555) ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร (มะนาว) ที่มา <http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/lemon52-54.pdf>

อำไพวรรณ ภราครณวัฒน์, วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล, วิเชียร กำจายภัย, สุพัฒน์ อรรถธรรม และนิพนธ์
ทวีชัย.2527. โรคส้มในประเทศไทย. หจก.ฟีนีพับบลิชซิง กรุงเทพฯ. 126 หน้า.

Leksomboon C., Thaveechai N. and Kositratana W. 2001. Potential of Plant Extracts for
Controlling Citrus Canker of Lime. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 35: 392 – 396.

Muhammad Burhan, S.T.Sahiand and S.Ahad. 2007. Screening of citrus cultivars for source of
resistance against citrus canker under field condition. Pak. J. Bot., 39(5): 1867-1871, 2007.